

(19)



(11)

EP 3 859 142 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
20.12.2023 Patentblatt 2023/51

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F02M 53/04^(2006.01) F02M 55/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21154101.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F02M 53/04; F02M 53/043; F02M 55/004

(22) Anmeldetag: **28.01.2021**

(54) **KRAFTSTOFFEINSPRITZVENTIL**

FUEL DISTRIBUTOR VALVE

SOUPAPE D'INJECTION DE CARBURANT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **30.01.2020 DE 102020102194**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.08.2021 Patentblatt 2021/31

(73) Patentinhaber: **MAN Energy Solutions SE**
86153 Augsburg (DE)

(72) Erfinder:
• **Klaaua, Thomas**
86157 Augsburg (DE)

- **Meier, Robert**
86477 Adelsried (DE)
- **Schaar, Holger**
86424 Dinkelscherben (DE)
- **Kern, Stefan**
86399 Bobingen (DE)
- **Stolz, Christoph**
86508 Rehling (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2005/113977 DE-A1- 19 827 628
DE-A1- 19 914 720

EP 3 859 142 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kraftstoffeinspritzventil nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der DE 198 27 628 A1 ist ein Kraftstoffeinspritzventil für eine Brennkraftmaschine bekannt. So offenbart die DE 198 27 628 A1 ein Kraftstoffeinspritzventil mit einem Düsenkörper, einem Düsenhalter und einer Spannmutter, wobei über die Spannmutter der Düsenkörper und der Düsenhalter axial verspannt sind. Der Düsenkörper nimmt eine Düsennadel auf, wobei in den Düsenkörper mindestens eine Kraftstoffzufuhrleitung eingebracht ist, die in eine die Düsennadel umgebende Druckkammer für den Kraftstoff des Düsenkörpers mündet. In den Düsenhalter, der mit dem Düsenkörper über die Spannmutter axial verspannt ist, ist ebenfalls mindestens eine Kraftstoffzufuhrleitung angebracht, die mit der Kraftstoffzufuhrleitung des Düsenkörpers kommuniziert, und zwar direkt ohne Zwischenanordnung eines Zwischenstücks zwischen Düsenhalter und Düsenkörper. Aneinander anliegende Stirnflächen von Düsenkörper und Düsenhalter des Kraftstoffeinspritzventils werden über die Spannmutter infolge der axialen Verspannung aneinandergedrückt, um so eine Abdichtung an den aneinander anliegenden Stirnflächen bereitzustellen.

[0003] Nach der DE 198 27 628 A1 ist n die Stirnfläche des Düsenkörpers eine Vertiefung eingebracht, wodurch eine radial äußere Dichtfläche an der Stirnfläche des Düsenkörpers ausgebildet ist. Diese radial äußere Dichtfläche dichtet im Bereich der Stirnflächen von Düsenkörper und Düsenhalter die kommunizierenden Kraftstoffzufuhrleitungen ab. Eine über diese Dichtfläche wandernde Kraftstoffleckage kann nach außen gelangen.

[0004] Aus der DE 199 14 720 B4 ist ein weiteres Kraftstoffeinspritzventil für eine Brennkraftmaschine bekannt. Dieses Kraftstoffeinspritzventil verfügt über eine Überwurfmutter, die mehrere Injektormodule übereinander aufnimmt, nämlich einen Injektorkopf, einen Servokörper, einen Übertragungskörper, einen Zwischenkörper und einen Düsenkörper. An einer Stirnfläche des Injektorkopfs ist unter Ausbildung einer äußeren Dichtfläche und einer inneren Dichtfläche eine Vertiefung eingebracht. Die innere Dichtfläche dichtet kraftstoffführende Leitungen gegenüber der Vertiefung an der Stirnfläche ab.

[0005] Bei gekühlten Kraftstoffeinspritzventilen bereitet die Abdichtung von Kraftstoffleitungen und Kühlmittleitungen bislang Schwierigkeiten.

[0006] Darüber hinaus ist aus der WO 2005/113977 A1 ein Kraftstoffeinspritzventil mit einem Düsenkörper, der eine Düsennadel (14) aufnimmt, bekannt, wobei in den Düsenkörper mindestens eine Kraftstoffzufuhrleitung eingebracht ist, die in eine die Düsennadel abschnittsweise umgebende Druckkammer des Düsenkörpers mündet, mit einem Düsenhalter, wobei in den Düsenhalter mindestens eine Kraftstoffzufuhrleitung eingebracht ist, die mit einer jeweiligen Kraftstoffzufuhrleitung des Düsenkörpers direkt oder indirekt über eine jeweilige

Kühlmittelzuleitung eines Zwischenstücks kommuniziert, mit einer Spannmutter, über die Düsenkörper und Düsenhalter entweder direkt oder indirekt über das Zwischenstück unter Abdichtung aneinander anliegender Stirnflächen axial verspannt sind, in den Düsenkörper und in den Düsenhalter und in das optionale Zwischenstück miteinander kommunizierende Kühlmittelzuleitungen und Kühlmittelableitungen eingebracht sind, über die zur Kühlung des Düsenkörpers Kühlmittel dem Düsenkörper zugeführt und vom Düsenkörper abgeführt werden kann, an der Stirnfläche des Düsenkörpers und/oder an der an die Stirnfläche des Düsenkörpers angrenzenden Stirnfläche des Düsenhalters oder des Zwischenstücks eine äußere Dichtfläche und mindestens eine von der äußeren Dichtfläche durch mindestens eine Vertiefung getrennte innere Dichtfläche ausgebildet ist, wobei die jeweilige innere Dichtfläche die jeweiligen kommunizierenden Kraftstoffzufuhrleitungen im Bereich der aneinander angrenzenden Stirnflächen abdichtet, und wobei die jeweilige äußere Dichtfläche die jeweiligen kommunizierenden Kühlmittleitungen im Bereich der aneinander angrenzenden Stirnflächen abdichtet

[0007] Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein neuartiges Kraftstoffeinspritzventil mit reduzierter Leckage von sowohl Kraftstoff als auch Kühlmittel zu schaffen.

[0008] Diese Aufgabe wird durch ein Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 gelöst. Gattungsgemäß sind in den Düsenkörper und in den Düsenhalter und in das optionale Zwischenstück miteinander kommunizierende Kühlmittelzuleitungen und Kühlmittelableitungen eingebracht sind, über die zur Kühlung des Düsenkörpers Kühlmittel dem Düsenkörper zugeführt und vom Düsenkörper abgeführt werden kann. An der Stirnfläche des Düsenkörpers und/oder an der an die Stirnfläche des Düsenkörpers angrenzenden Stirnfläche des Düsenhalters oder des Zwischenstücks sind eine äußere Dichtfläche und mindestens eine von der äußeren Dichtfläche durch mindestens eine Vertiefung getrennte innere Dichtfläche ausgebildet, wobei die jeweilige innere Dichtfläche die jeweiligen kommunizierenden Kraftstoffzufuhrleitungen im Bereich der aneinander angrenzenden Stirnflächen abdichtet, und wobei die jeweilige äußere Dichtfläche die jeweiligen kommunizierenden Kühlmittleitungen im Bereich der aneinander angrenzenden Stirnflächen abdichtet.

[0009] Beim Kraftstoffeinspritzventil sind für die Abdichtung der Kraftstoffleitungen sowie für die Abdichtung der Kühlmittleitungen separate, voneinander getrennte Dichtflächen ausgebildet. Eine jeweilige innere Dichtfläche ist von einer jeweiligen äußeren Dichtfläche durch mindestens eine Vertiefung getrennt, wobei die jeweilige innere Dichtfläche die Kraftstoffzufuhrleitungen und die jeweilige äußere Dichtfläche die Kühlmittleitungen der aneinander angrenzenden Baugruppen des Kraftstoffeinspritzventils im Bereich der jeweils aneinander angrenzenden Stirnflächen abdichtet. Eine Kraftstoffleckage wird im Bereich der Vertiefung gefangen und kann nicht

über die jeweilige äußere Dichtfläche nach außen gelangen. Eine Kühlmittleckage kann auch in die jeweilige Vertiefung oder nach außen wandern. Dies erlaubt eine besonders vorteilhafte Abdichtung eines Kraftstoffeinspritzventils unter Reduzierung von Kraftstoffleckage und Kühlmittleckage.

[0010] Erfindungsgemäß sind nach einer ersten Variante die jeweilige äußeren Dichtfläche und die jeweilige innere Dichtfläche durch eine gemeinsame Vertiefung für Kraftstoffleckage und Kühlmittleckage getrennt. Nach einer zweiten Variante sind die jeweilige äußeren Dichtfläche und die jeweilige innere Dichtfläche durch getrennte Vertiefungen für Kraftstoffleckage und Kühlmittleckage getrennt. Die erste Variante, die für Kraftstoffleckage und Kühlmittleckage eine gemeinsame Vertiefung vorsieht, ist konstruktiv einfacher. Die zweite Variante mit getrennten Vertiefungen für Kraftstoffleckage und Kühlmittleckage ist konstruktiv aufwendiger, erlaubt jedoch eine getrennte Abführung von Kraftstoffleckage und Kühlmittleckage.

[0011] Vorzugsweise kommuniziert die jeweilige Vertiefung mit einem Leckageablauf im Bereich des Düsenhalters, über die eine sich im Bereich der Vertiefung sammelnde Leckage abführbar ist. Hierdurch kann eine sich im Bereich der jeweiligen Vertiefung sammelnde Leckage besonders vorteilhaft vom Kraftstoffeinspritzventil abgeführt werden.

[0012] Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung. Ausführungsbeispiele der Erfindung werden, ohne hierauf beschränkt zu sein, an Hand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

- Fig. 1 einen Axialschnitt durch ein Kraftstoffeinspritzventil;
- Fig. 2 das Detail II der Fig. 1; und
- Fig. 3 den Querschnitt III-III der Fig. 1.

[0013] Die Erfindung betrifft ein Kraftstoffeinspritzventil. Fig. 1 zeigt einen Axialschnitt durch ein Kraftstoffeinspritzventil 10 für eine Brennkraftmaschine. Das Kraftstoffeinspritzventil 10 des in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiels verfügt über einen Düsenkörper 11, einen Düsenhalter 12 und eine Spannmutter 13.

[0014] Der Düsenkörper 11 nimmt eine Düsennadel 14 auf. Die Düsennadel 14 ist in einer Ausnehmung des Düsenkörpers 11 axial verschiebbar geführt. In den Düsenkörper 11 ist mindestens eine Kraftstoffzufuhrleitung 15 eingebracht, über die Kraftstoff einer Druckkammer 16 des Düsenkörpers 11 zugeführt werden kann, welche die Düsennadel 14 abschnittsweise umgibt.

[0015] Der Düsenkörper 11 ist über die Spannmutter 13 mit dem Düsenhalter 12 axial verspannt, wobei in den Düsenhalter 12 ebenfalls mindestens eine Kraftstoffzufuhrleitung 17 eingebracht ist, die mit einer jeweiligen Kraftstoffzufuhrleitung 15 des Düsenkörpers 11 kommuniziert.

[0016] Der Düsenhalter 12 nimmt eine Feder 18 auf,

die sich an einem ersten Ende an einem Federteller 19 und an einem gegenüberliegenden zweiten Ende an einem Federteller 20 abstützt. An dem Federteller 20 ist ein Stößel 21 ausgebildet, der auf die Düsennadel 14 einwirkt und an derselben anliegt.

[0017] Die vom Federelement 18 bereitgestellte Federkraft wird über den Stößel 21 auf die Düsennadel 14 übertragen und tendiert dazu, über die Düsennadel 14 den Düsenkörper 11 zu verschließen. Die Düsennadel 14 kann entgegen dieser vom Federelement 18 bereitgestellten Federkraft unter Öffnen des Düsenkörpers 11 axial verlagert werden, wenn eine vom Druck in der Druckkammer 16 abhängige Kraft größer als die Federkraft des Federelements 18 ist.

[0018] Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind Düsenkörper 11 und Düsenhalter 12 über die Spannmutter 13 direkt miteinander axial verspannt, sich gegenüberliegende Stirnflächen 11a und 12a von Düsenkörper 11 und Düsenhalter 12 liegen demnach direkt aneinander an, sodass die Kraftstoffzufuhrleitungen 15, 17 direkt miteinander kommunizieren.

[0019] Im Unterschied hierzu ist es auch möglich, dass zwischen dem Düsenkörper 11 und dem Düsenhalter 12 ein Zwischenstück (nicht gezeigt) angeordnet ist, wobei dann Düsenkörper 11 und Düsenhalter 12 unter Zwischenanordnung des Zwischenstücks indirekt über die Spannmutter 13 miteinander verspannt sind, wobei dann die Stirnfläche 11a des Düsenkörpers 11 an einer angrenzenden ersten Stirnfläche des Zwischenstücks und die gegenüberliegende zweite Stirnfläche des Zwischenstücks an der Stirnfläche 12a des Düsenhalters 12 abgedichtet anliegt.

[0020] Dann, wenn ein derartiges Zwischenstück vorhanden ist, sind selbstverständlich in dieses Zwischenstück auch mindestens eine Kraftstoffzufuhrleitung eingebracht, damit dann die jeweilige Kraftstoffzufuhrleitung 15 des Düsenkörpers 11 mit der jeweiligen Kraftstoffzufuhrleitung 17 des Düsenhalters 12 indirekt kommuniziert, nämlich über die dazwischen verlaufende Kraftstoffzufuhrleitung des nicht gezeigten Zwischenstücks.

[0021] Fig. 3 zeigt den Querschnitt III-III der Fig. 1 und damit einen Blick auf die Stirnfläche 11a des Düsenkörpers 11. Fig. 3 kann entnommen werden, dass in den Düsenkörper 11 zwei Kraftstoffzufuhrleitungen 15 eingebracht sind, über welche Kraftstoff dem Druckraum 16 des Düsenkörpers 11 zugeführt werden kann. Dementsprechend sind dann auch in den Düsenhalter 12 zwei Kraftstoffzufuhrleitungen eingebracht, die mit den Kraftstoffzufuhrleitungen 15 des Düsenkörpers 11 direkt oder indirekt kommunizieren.

[0022] In den Düsenkörper 11 und den Düsenhalter 12 und in dem Fall, in welchem das optionale Zwischenstück zwischen den Düsenkörper 11 und dem Düsenhalter 12 angeordnet ist auch in das Zwischenstück, sind miteinander kommunizierende Kühlmittelzuleitungen und Kühlmittelableitungen eingebracht, wobei Fig. 3 eine Kühlmittelzuleitung 22 und eine Kühlmittelableitung 23 des Düsenkörpers 11 im Bereich der Stirnfläche 11a

zeigt, über die zur Kühlung des Düsenkörpers 11 Kühlmittel dem Düsenkörper 11 zugeführt und vom Düsenkörper 11 abgeführt werden kann.

[0023] Diese Kühlmittelleitungen 22, 23 des Düsenkörpers 11 kommunizieren mit entsprechenden Kühlmittelleitungen (nicht gezeigt) des Düsenhalters 12 und dann, wenn das Zwischenstück vorhanden ist, mit entsprechenden Kühlmittelleitungen des Zwischenstücks.

[0024] Um einerseits die Kraftstoffleitungen 15, 17 und andererseits die Kühlmittelleitungen 22, 23 im Bereich von einander angrenzenden Stirnflächen abzudichten, ist im gezeigten Ausführungsbeispiel in die Stirnfläche 11a des Düsenkörpers 11 eine Vertiefung 24 eingebracht, die eine äußere Dichtfläche 25 der Stirnfläche 11a von mindestens einer inneren Dichtfläche 26 der Stirnfläche 11a trennt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel der Fig. 3 sind zwei innere Dichtflächen 26 vorhanden, die von der äußeren Dichtfläche 25 durch die Vertiefung 24 getrennt sind.

[0025] Die jeweilige innere Dichtfläche 26 der Stirnfläche 11a dichtet die jeweiligen kommunizierenden Kraftstoffleitungen 15, 17 von Düsenkörper 11 und Düsenhalter 12 im Bereich der aneinander angrenzenden Stirnflächen 11a, 12a gegeneinander ab. Sollte im Bereich dieser inneren Dichtflächen 26 eine Kraftstoffleckage fließen, so gelangt diese in den Bereich der Vertiefung 24.

[0026] Die äußere Dichtfläche 25 der Stirnfläche 11a dichtet kommunizierende Kühlmittelleitungen 22, 23 im Bereich der aneinander angrenzenden Stirnflächen 11a, 12a von Düsenkörper 11 und Düsenhalter 12 gegeneinander ab, wobei eine Kühlmittleckage, die über die äußere Dichtfläche 25 fließt, einerseits nach innen in den Bereich der Vertiefung 24 und andererseits nach außen in Richtung auf die Spannmutter 13 strömen kann.

[0027] Im gezeigten Ausführungsbeispiel, in welchem Düsenkörper 11 und Düsenhalter 12 direkt ohne Zwischenstück axial verspannt sind, sind die Dichtflächen 25 und 26, also die äußere Dichtfläche 25 und die inneren Dichtflächen 26, an der Stirnfläche 11a des Düsenkörpers 11 ausgebildet. Es ist jedoch auch möglich, diese Dichtflächen 25, 26 alternativ oder zusätzlich an der Stirnfläche 12a des Düsenhalters 12 auszubilden. Zur Reduzierung von Fertigungskosten ist es jedoch bevorzugt, die oben beschriebenen Dichtflächen 25, 26 ausschließlich an der Stirnfläche 11a des Düsenkörpers 11 vorzusehen.

[0028] Die jeweilige innere Dichtfläche 26 dichtet also die jeweilige Kraftstoffzufuhrleitung 15, 17 gegenüber der jeweiligen sich an die jeweilige innere Dichtfläche 26 anschließenden Vertiefung 24 ab. Kraftstoffleckage gelangt in den Bereich der Vertiefung 24.

[0029] Die jeweilige äußere Dichtfläche 25 dichtet die jeweilige Kühlmittelleitung 22, 23 gegenüber der Vertiefung 24 sowie nach außen ab. Kühlmittleckage kann demnach auch in den Bereich der Vertiefung 24 gelangen.

[0030] Dann, wenn wie in Fig. 3 gezeigt, zwischen der äußeren Dichtfläche 25 und den inneren Dichtflächen 26

eine gemeinsame Vertiefung ausgebildet ist, gelangt Leckage von Kraftstoff und Leckage von Kühlmittel gemeinsam in diese Vertiefung 24 und kann ausgehend von dieser Vertiefung 24 über einen Leckageablauf 27 drucklos abgeführt werden.

[0031] Der Leckageablauf 27 erstreckt sich dabei im Bereich des Düsenhalters 12 radial außen am Stößel 21 vorbei, durch Bohrungen 28 des Ventiltellers 20 hindurch entlang des Federelements 18 in Richtung auf eine Bohrung 29 im Ventilteller 19, um von dort aus über eine Leckageablaufbohrung 30 vom Kraftstoffeinspritzventil 10 abgeführt zu werden.

[0032] Die jeweilige innere Dichtflächen 26 ist eine Hochdruckdichtfläche für die jeweilige Kraftstoffzufuhrleitung 15, 17. Die äußere Dichtfläche 25 in eine Niederdruckdichtfläche für die jeweilige Kühlmittelleitung 22, 23.

[0033] Im Bereich der jeweiligen inneren Dichtflächen 26 kann eine Beißkante ausgebildet sein. Eine solche Beißkante verformt sich beim Verspannen der über die Spannmutter axial zu verspannenden Baugruppen plastisch und steigert so die Dichtwirkung.

[0034] Obwohl im gezeigten Ausführungsbeispiel für Kraftstoffleckage und Kühlmittleckage eine gemeinsame Vertiefung 24 vorgesehen ist, ist es im Unterschied hierzu auch möglich, in den Bereich der Stirnfläche 11a getrennte Vertiefungen einzubringen, welche die äußere Dichtfläche 25 von den inneren Dichtflächen 26 trennen, wobei dann eine erste Vertiefung der Sammlung von Kraftstoffleckage und eine zweite Vertiefung der Sammlung von Kühlmittleckage dient, um dann diese Leckagen getrennt über getrennte Leckageabläufe vom Kraftstoffeinspritzventil 10 abzuführen.

[0035] Dann, wenn im Unterschied zum gezeigten Ausführungsbeispiel zwischen dem Düsenkörper 11 und dem Düsenhalter 12 ein Zwischenstück positioniert ist und demnach Düsenkörper 11 und Düsenhalter 12 unter Zwischenanordnung des Zwischenstücks indirekt axial verspannt sind, kann vorgesehen sein, die unter Bezugnahme auf Fig. 3 beschriebenen Dichtflächen 25, 26 einerseits an der Stirnfläche 11a des Düsenkörpers 11 und andererseits an der vom Düsenkörper 11 abgewandten Stirnfläche des Zwischenstücks, die an der Stirnfläche 12a des Düsenhalters 12 zur Anlage kommt, auszubilden.

[0036] Ebenso ist es möglich, an beiden gegenüberliegenden Stirnflächen des Zwischenstücks die Dichtflächen 25, 26 auszubilden, sodass dann die Stirnflächen 11a und 12a von Düsenkörper 11 und Düsenhalter 12, die an den Stirnflächen des Zwischenstücks zur Anlage kommen, konventionell ausgebildet sind, also ohne die Vertiefung 24, welche die Dichtflächen 25, 26 ausbildet und voneinander trennt.

[0037] Bei den in Fig. 3 gezeigten Ausnehmungen 28 handelt es sich um Bohrungen zur Aufnahme von Passstiften, die der Ausrichtung von Düsenkörper 11 und Düsenhalter 12 bei der Montage dienen, um die in Düsenkörper 11 und Düsenhalter 12 verlaufenden Kraftstofflei-

tungen 15, 17 und Kühlmittleitungen 22, 23 exakt und definiert zueinander auszurichten.

[0038] Die Erfindung schlägt demnach ein mit Kühlmittel gekühltes Kraftstoffeinspritzventil vor, bei welchem Kraftstoffleitungen und Kühlmittleitungen über räumlich und funktional getrennte Dichtflächen abgedichtet sind. Ein Austritt von Kraftstoff in die Umgebung wird verhindert. Kraftstoffleckage und Kühlmittleckage kann definiert abgeführt werden.

Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzventil (10) für eine Brennkraftmaschine,

mit einem Düsenkörper (11), der eine Düsennadel (14) aufnimmt, wobei in den Düsenkörper (11) mindestens eine Kraftstoffzufuhrleitung (15) eingebracht ist, die in eine die Düsennadel (14) abschnittsweise umgebende Druckkammer (16) des Düsenkörpers (11) mündet, mit einem Düsenhalter (12), wobei in den Düsenhalter (12) mindestens eine Kraftstoffzufuhrleitung (17) eingebracht ist, die mit einer jeweiligen Kraftstoffzufuhrleitung (15) des Düsenkörpers (11) direkt oder indirekt über eine jeweilige Kühlmittelzuleitung eines Zwischenstücks kommuniziert,

mit einer Spannmutter (13), über die Düsenkörper (11) und Düsenhalter (12) entweder direkt oder indirekt über das Zwischenstück unter Abdichtung aneinander anliegender Stirnflächen (11a, 12a) axial verspannt sind, in den Düsenkörper (11) und in den Düsenhalter (12) und in das optionale Zwischenstück miteinander kommunizierende Kühlmittelzuleitungen (22) und Kühlmittelleitungen (23) eingebracht sind, über die zur Kühlung des Düsenkörpers (11) Kühlmittel dem Düsenkörper (11) zugeführt und vom Düsenkörper (11) abgeführt werden kann,

an der Stirnfläche (11a) des Düsenkörpers (11) und/oder an der an die Stirnfläche (11a) des Düsenkörpers (11) angrenzenden Stirnfläche (12a) des Düsenhalters (12) oder des Zwischenstücks eine äußere Dichtfläche (25) und mindestens eine von der äußeren Dichtfläche (25) durch mindestens eine Vertiefung (24) getrennte innere Dichtfläche (26) ausgebildet ist, wobei die jeweilige innere Dichtfläche (26) die jeweiligen kommunizierenden Kraftstoffzufuhrleitungen (15, 17) im Bereich der aneinander angrenzenden Stirnflächen (11a, 12a) abdichtet, und wobei die jeweilige äußere Dichtfläche (25) die jeweiligen kommunizierenden Kühlmittleitungen (22, 23) im Bereich der aneinander angrenzenden Stirnflächen (11a, 12a) abdichtet,

dadurch gekennzeichnet, dass dann, wenn Düsenkörper (11) und Düsenhalter (12) direkt axial verspannt sind, an der Stirnfläche (11a) des Düsenkörpers (11), die direkt an die Stirnfläche (12a) des Düsenhalters (12) angrenzt, die äußere Dichtfläche (25) und die jeweilige innere Dichtfläche (26) ausgebildet sind,

dass dann, wenn Düsenkörper (11) und Düsenhalter (12) indirekt über das Zwischenstück axial verspannt sind, an der Stirnfläche (11a) des Düsenkörpers (11), die direkt an eine erste Stirnfläche des Zwischenstücks angrenzt, und an einer gegenüberliegenden zweiten Stirnfläche des Zwischenstücks, die direkt an die Stirnfläche des Düsenhalters (12) angrenzt, jeweils die äußere Dichtfläche und die jeweilige innere Dichtfläche ausgebildet sind und

dass dann, wenn Düsenkörper (11) und Düsenhalter (12) indirekt über das Zwischenstück axial verspannt sind, an einer ersten Stirnfläche des Zwischenstücks, die direkt an die Stirnfläche des Düsenkörpers (11) angrenzt, und an einer gegenüberliegenden zweiten Stirnfläche des Zwischenstücks, die direkt an die Stirnfläche des Düsenhalters (12) angrenzt, jeweils die äußere Dichtfläche und die jeweilige innere Dichtfläche ausgebildet sind.

2. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweilige Vertiefung (24) mit einem Leckageablauf (30) im Bereich des Düsenhalters (12) kommuniziert, über die eine sich im Bereich der jeweiligen Vertiefung (24) sammelnde Leckage vom Kraftstoffeinspritzventil abführbar ist.

3. Kraftstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweilige innere Dichtfläche (26) die jeweilige Kraftstoffzufuhrleitung (15, 17) gegenüber der jeweiligen sich an die jeweilige innere Dichtfläche (26) anschließenden Vertiefung (24) abdichtet.

4. Kraftstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweilige äußere Dichtfläche (25) die jeweilige Kühlmittelzuleitung (22, 23) gegenüber der jeweiligen sich an die jeweilige äußere Dichtfläche (25) anschließenden Vertiefung (24) und nach außen abdichtet.

5. Kraftstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweilige äußere Dichtfläche (25) die jeweilige sich an die jeweilige äußere Dichtfläche (25) anschließende Vertiefung (24) nach außen abdichtet.

6. Kraftstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweilige äußere Dichtfläche (26) und die jeweilige inne-

re Dichtfläche (26) durch eine gemeinsame Vertiefung (24) für Kraftstoffleckage und Kühlmittleckage getrennt sind.

7. Kraftstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweilige äußere Dichtfläche und die jeweilige innere Dichtfläche durch getrennte Vertiefungen für Kraftstoffleckage und Kühlmittleckage getrennt sind.

Claims

1. A fuel injection valve (10) for an internal combustion engine,

having a nozzle body (11) which receives a nozzle needle (14), wherein into the nozzle body (11) at least one fuel feed line (15) is introduced, which opens into a pressure chamber (16) of the nozzle body (11) surrounding the nozzle needle (14) in portions,

having a nozzle holder (12), wherein into the nozzle holder (12) at least one fuel feed line (17) is introduced, which communicates with a respective fuel feed line (15) of the nozzle body (11) directly or indirectly via a respective coolant feed line of an intermediate piece,

having a clamping nut (13), via which the nozzle bodies (11) and nozzle holders (12) are axially clamped either directly or indirectly via the intermediate piece while sealing front faces (11a, 12a) lying against one another,

into the nozzle body (11) and into the nozzle holder (12) and into the optional intermediate piece inter-communicating coolant feed lines (22) and coolant discharge lines (23) are introduced, via which for cooling the nozzle body (11) coolant can be fed to the nozzle body (11) and discharged from the nozzle body (11),

on the front face (11a) of the nozzle body (11) and/or on the front face (12a) of the nozzle holder (12) adjoining the front face (11a) of the nozzle body (11) or of the intermediate piece an outer sealing face (25) and at least one inner sealing face (26) separated from the outer sealing face (25) by at least one recess (24) is formed, wherein the respective inner sealing face (26) seals the respectively communicating fuel feed lines (15, 17) in the region of the front faces (11a, 12a) adjoining one another, and wherein the respective outer sealing face (25) seals the respective communicating coolant lines (22, 23) in the region of the adjoining front faces (11a, 12a),

characterised in that

in particular when nozzle body (11) and nozzle holder (12) are directly clamped axially, the outer sealing face (25) and the respective inner seal-

ing face (26) are formed on the front face (11a) of the nozzle body (11), which directly adjoins the front face (12a) of the nozzle holder (12), **in that** in particular when nozzle body (11) and nozzle holder (12) are indirectly clamped axially via the intermediate piece, the respective outer sealing face and the respective inner sealing face are formed on the front face (11a) of the nozzle body (11) which directly adjoins a first front face of the intermediate piece, and a second front face of the intermediate piece located opposite, which directly adjoins the front face of the nozzle holder (12), and

in that in particular when nozzle body (11) and nozzle holder (12) are indirectly clamped axially via the intermediate piece, on a first front face of the intermediate piece, which directly adjoins the front face of the nozzle body (11) and on a second front face of the intermediate piece located opposite, which directly adjoins the front face of the nozzle holder (12), the outer sealing face and the respective inner sealing face are formed in each case.

2. The fuel injection valve according to Claim 1, **characterised in that** the respective recess (24) communicates with a leakage drain (30) in the region of the nozzle holder (12), via which a leakage collecting in the region of the respective recess (24) can be discharged from the fuel injection valve.
3. The fuel injection valve according to any one of the Claims 1 to 2, **characterised in that** the respective inner sealing face (26) seals the respective fuel feed line (15, 17) with regard to the respective recess (24) adjoining the respective inner sealing face (26).
4. The fuel injection valve according to any one of the Claims 1 to 3, **characterised in that** the respective outer sealing face (25) seals the respective coolant line (22, 23) with regard to the respective recess (24) adjoining the respective outer sealing face (25) and towards the outside.
5. The fuel injection valve according to any one of the Claims 1 to 3, **characterised in that** the respective outer sealing face (25) seals the respective recess (24) adjoining the respective outer sealing face (25) towards the outside.
6. The fuel injection valve according to any one of the Claims 1 to 5, **characterised in that** the respective outer sealing face (25) and the respective inner sealing face (26) are separated by a common recess (24) for fuel leakage and coolant leakage.
7. The fuel injection valve according to any one of the Claims 1 to 5, **characterised in that** the respective

outer sealing face and the respective inner sealing face are separated by separate recesses for fuel leakage and coolant leakage.

Revendications

1. Soupape d'injection de carburant (10) pour un moteur à combustion interne,

comportant un corps de buse (11) qui renferme un pointeau de buse (14), dans laquelle au moins une conduite d'alimentation en carburant (15) est ménagée dans le corps de buse (11), qui débouche dans une chambre de pression (16) du corps de buse (11) entourant partiellement le pointeau de buse (14),

comportant un support de buse (12), dans laquelle au moins une conduite d'alimentation en carburant (17) est insérée dans le support de buse (12), qui communique directement ou indirectement avec une conduite d'alimentation en carburant (15) du corps de buse (11) via une conduite d'alimentation en liquide de refroidissement respective d'une pièce intermédiaire, comportant un écrou de serrage (13), via lequel le corps de buse (11) et le support de buse (12) sont serrés axialement soit directement, soit indirectement via la pièce intermédiaire tout en scellant les faces frontales adjacentes (11a, 12a),

des conduites d'alimentation en liquide de refroidissement (22) et conduites d'évacuation de liquide de refroidissement (23) communicantes sont ménagées dans le corps de buse (11) et dans le support de buse (12) ainsi que dans la pièce intermédiaire facultative, par l'intermédiaire desquelles le liquide de refroidissement est amené au corps de buse (11) pour refroidir le corps de buse (11) et peut être retiré du corps de buse (11), sur la face frontale (11a) du corps de buse (11) et/ou sur la face frontale (11a) du corps de buse (11) adjacente à la face frontale (12a) du support de buse (12) ou de la pièce intermédiaire, une surface d'étanchéité extérieure (25) et au moins une surface d'étanchéité intérieure séparée (26) de la surface d'étanchéité extérieure (25) par au moins un évidement (24) est formée, dans laquelle la surface d'étanchéité intérieure respective (26) scelle hermétiquement les conduites d'alimentation en carburant communicantes respectives (15, 17) dans la zone des faces frontales adjacentes (11a, 12a), et la surface d'étanchéité extérieure respective (25) scelle hermétiquement les conduites communicantes de liquide de refroidissement (22, 23) assurent l'étanchéité au niveau des faces frontales adjacentes (11a, 12a),

caractérisé en ce que lorsque le corps de buse (11) et le support de buse (12) sont directement serrés axialement, sur la face frontale (11a) du corps de buse (11), qui est directement fixée à la face frontale (12a) du support de buse (12), la surface d'étanchéité extérieure (25) et la surface d'étanchéité intérieure respective (26) sont conçues de telle sorte

que lorsque le corps de buse (11) et le support de buse (12) sont serrés axialement indirectement via la pièce intermédiaire, sur la face frontale (11a) du corps de buse (11), qui jouxte directement une première face frontale de la pièce intermédiaire, et sur une deuxième face frontale opposée de la pièce intermédiaire, qui jouxte directement la face frontale du support de buse (12), la surface d'étanchéité extérieure et la surface d'étanchéité intérieure respective sont formées et

en ce que lorsque le corps de buse (11) et le support de buse (12) indirectement sont serrés axialement via la pièce intermédiaire sur une première face frontale de la pièce intermédiaire, qui jouxte directement la face frontale du corps de buse (11), et sur une deuxième face frontale opposée de la pièce intermédiaire, qui est directement adjacente à la face frontale du support de buse (12), sont formées la surface d'étanchéité extérieure et la surface d'étanchéité intérieure respective.

2. Soupape d'injection de carburant selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'évidement respectif (24) communique avec un drain de fuite (30) dans la zone du support de buse (12), via lequel une fuite collectée dans la zone de l'évidement respectif (24) peut être évacuée de la soupape d'injection de carburant.
3. Soupape d'injection de carburant selon une des revendications 1 à 2, **caractérisée en ce que** la surface d'étanchéité intérieure respective (26) scelle hermétiquement la conduite d'alimentation en carburant respective (15, 17) opposée à l'évidement respectif (24) jouxtant la surface d'étanchéité intérieure respective (26).
4. Soupape d'injection de carburant selon une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** la surface d'étanchéité extérieure respective (25) scelle hermétiquement la conduite de liquide de refroidissement (22, 23) par rapport à l'évidement respectif (24) adjacent à la surface d'étanchéité extérieure respective (25) et vers l'extérieur.
5. Soupape d'injection de carburant selon une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** la surface d'étanchéité extérieure respective (25) scelle

hermétiquement l'évidement respectif (24) adjacent à la surface d'étanchéité extérieure respective (25) vers l'extérieur.

6. Soupape d'injection de carburant selon une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** la surface d'étanchéité extérieure respective (25) et la surface d'étanchéité intérieure respective (26) sont séparées par un évidement commun (24) pour les fuites de carburant et les fuites de liquide de refroidissement. 5 10
7. Soupape d'injection de carburant selon une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** la surface d'étanchéité extérieure respective et la surface d'étanchéité intérieure respective sont séparées par des évidements distincts pour les fuites de carburant et les fuites de liquide de refroidissement. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

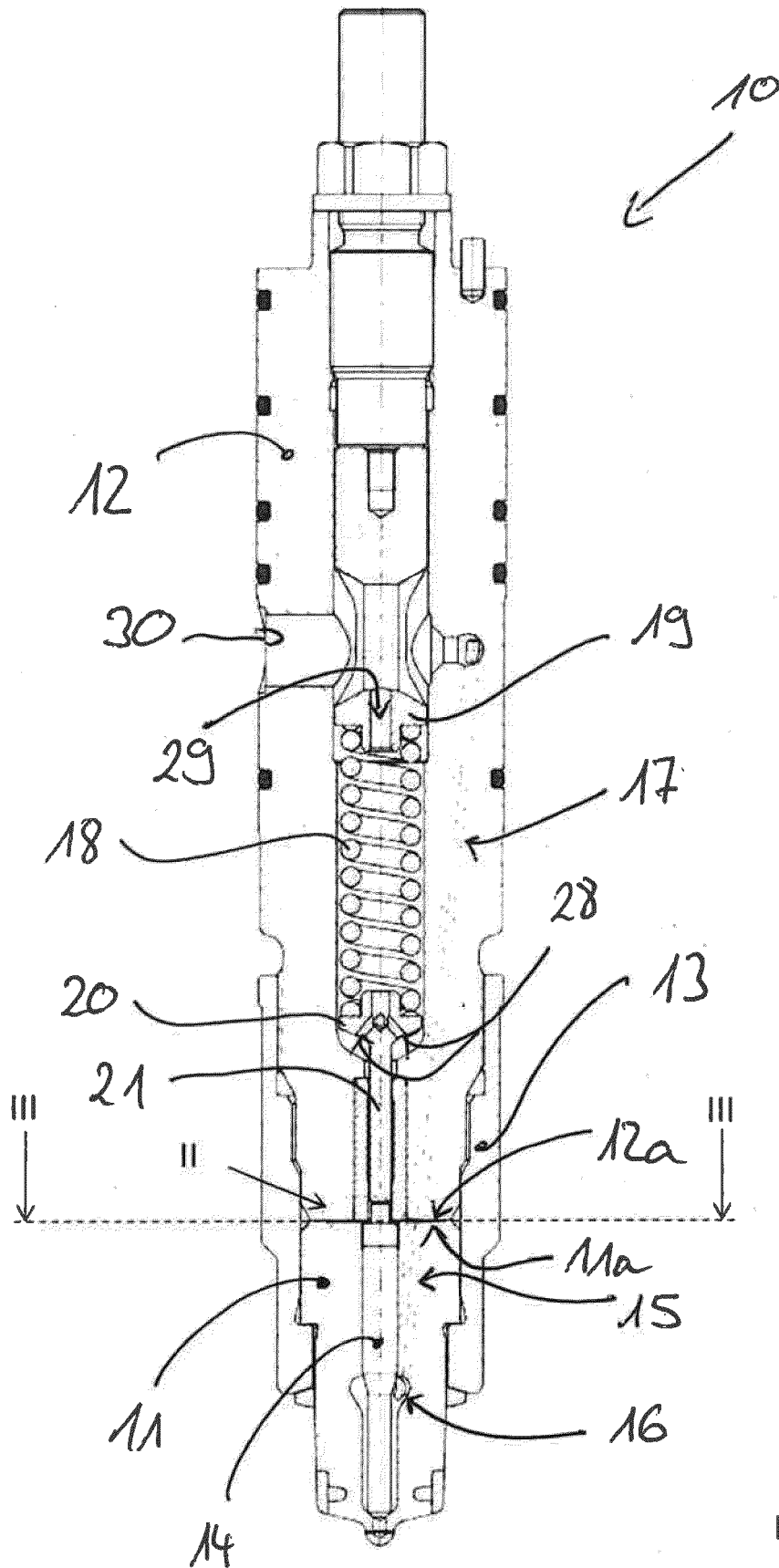
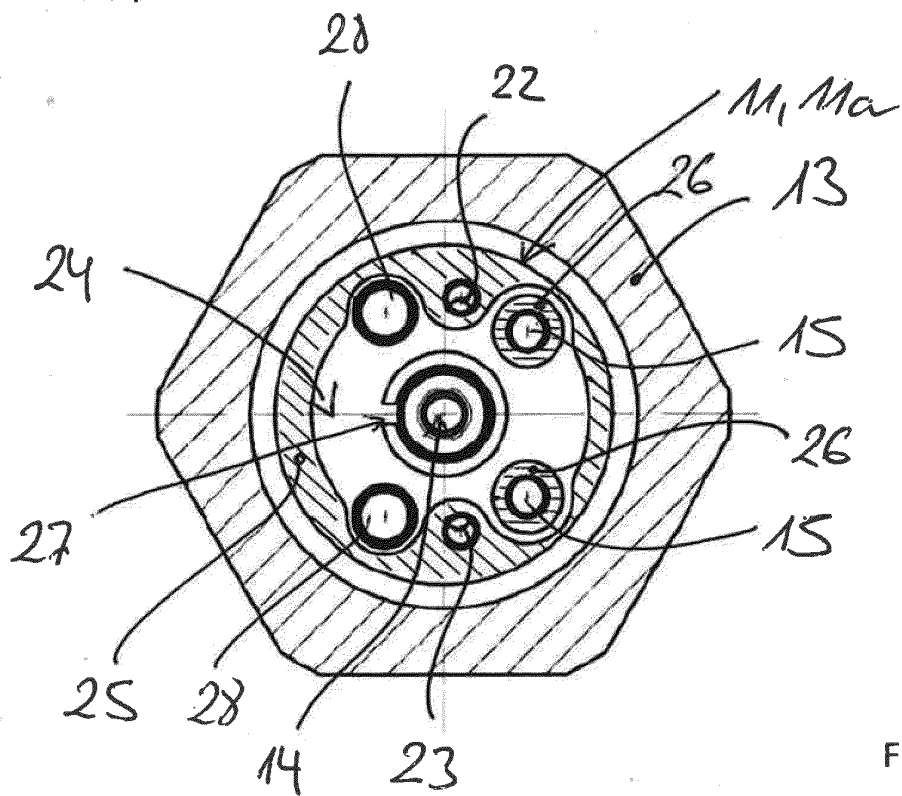
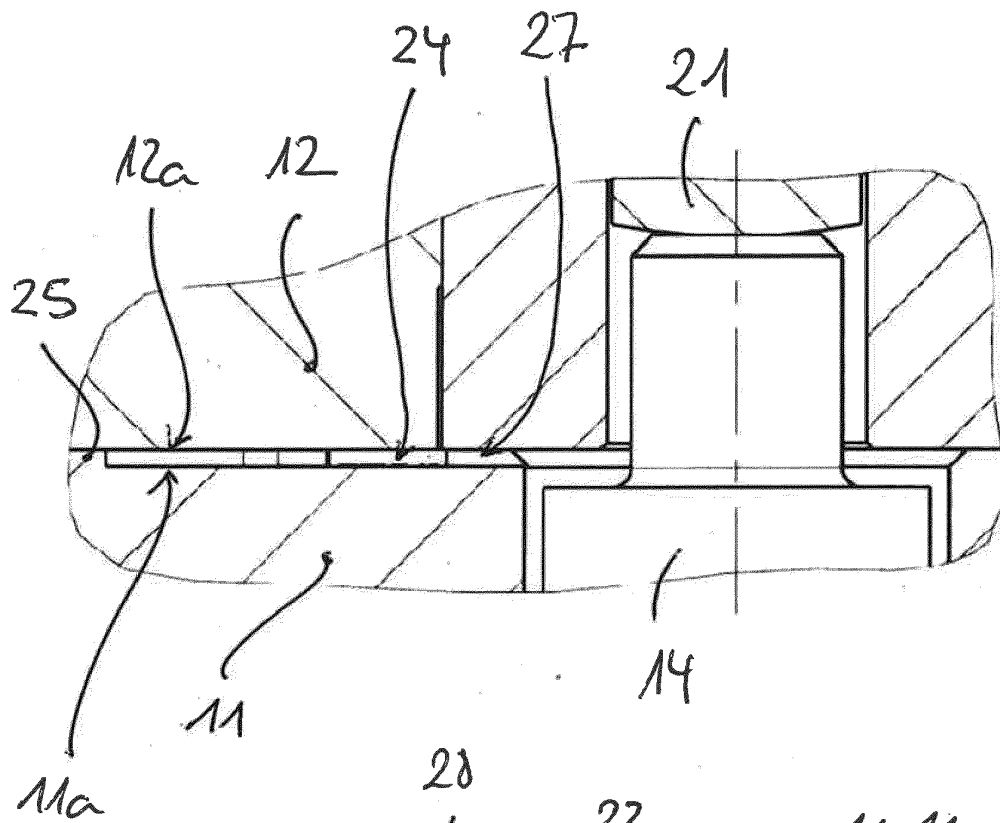


Fig. 1



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19827628 A1 [0002] [0003]
- DE 19914720 B4 [0004]
- WO 2005113977 A1 [0006]